

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-201620  
 (43)Date of publication of application : 04.08.1995

(51)Int.CI. H01F 41/02  
 B22F 3/26  
 C23C 26/00  
 C25D 7/00  
 H01F 1/053  
 H01F 1/08

(21)Application number : 05-352055 (71)Applicant : SUMITOMO SPECIAL METALS CO LTD  
 (22)Date of filing : 29.12.1993 (72)Inventor : YAMASHITA MICHIO  
 SHIOTANI TOMOYUKI  
 HAYAKAWA TETSUHARU

## (54) R-FE-B BASED BOND MAGNET AND PRODUCTION THEREOF

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an R-Fe-B based bond magnet, and its production method, having such composition as the plating liquid and the like can be prevented from entering into a porous R-Fe-B based bond magnet and being left thereat and a plating layer of Ni, for example, is formed efficiently thus enhancing the corrosion resistance and heat resistance significantly.

CONSTITUTION: A porous R-Fe-B based bond magnet is impregnated with an inorganic substance, e.g. glass, or a resin to fill the pores of magnet and then it is subjected to surface polishing, e.g. barrel polishing or sand blasting, thus reforming the surface while sustaining the impregnation effect. Even if it is subjected to direct electrolytic plating or electroless plating, deterioration of corrosion resistance due to exfoliation of plating layer caused by internal rusting can be prevented because intrusion of toxic plating liquid or cleaning liquid is prevented. Consequently, a general plating bath having high filming efficiency, e.g. Watt bath, can be employed.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.04.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-201620

(43)公開日 平成7年(1995)8月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 F 41/02  
B 22 F 3/26

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

G  
F  
H

H 01 F 1/04  
1/08

H  
A

審査請求 未請求 請求項の数8 FD (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-352055

(22)出願日

平成5年(1993)12月29日

(71)出願人 000183417

住友特殊金属株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番19号

(72)発明者 山下 三千雄

大阪府三島郡島本町江川2丁目15-17 住  
友特殊金属株式会社山崎製作所内

(72)発明者 塩谷 知之

大阪府三島郡島本町江川2丁目15-17 住  
友特殊金属株式会社山崎製作所内

(72)発明者 早川 徹治

大阪府吹田市南吹田2丁目19-1 住友特  
殊金属株式会社吹田製作所内

(74)代理人 弁理士 押田 良久

(54)【発明の名称】 R-F e-B系ボンド磁石とその製造方法

(57)【要約】

【目的】 めっき液や洗浄液等がボーラスなR-F e-B系ボンド磁石に侵入、残留するのを防止して、効率よくNiめっき等のめっき層が形成でき、耐食性及び耐熱性を大幅に向上させ得る構成からなるR-F e-B系ボンド磁石並びにその製造方法の提供。

【構成】 ボーラスなR-F e-B系ボンド磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させ、さらにバレル研磨処理、サンドブラスト処理などの表面研磨処理を施すことによって、含浸効果を保持したまま表面を改質でき、その後、直接、電解めっきあるいは無電解めっきしても、有害なめっき液、洗浄液の侵入が防止されているため、内部より発錆してめっき層が剥離するなどの耐食性の劣化がなく、ワット浴などの一般的でかつ成膜効率の良いめっき浴が使用できる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 R-F e-B系ボンド磁石の空孔に含浸させたガラス等の無機物または樹脂を有し、磁石素材自体の裸表面に直接めっき層が形成されたことを特徴とするR-F e-B系ボンド磁石。

【請求項2】 磁石の空孔率が3%以下であることを特徴とする請求項1のR-F e-B系ボンド磁石。

【請求項3】 R-F e-B系ボンド磁石に樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させかつ表面に樹脂層を形成した後、ガラス等の無機物または樹脂層上にめっき層を形成することを特徴とするR-F e-B系ボンド磁石の製造方法。

【請求項4】 R-F e-B系ボンド磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させた後、表面に形成されたガラス等の無機物または樹脂層を除去することを特徴とするR-F e-B系ボンド磁石の製造方法。

【請求項5】 R-F e-B系ボンド磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させた後、表面に形成されたガラス等の無機物または樹脂層を除去し、さらに磁石表面にめっき層を形成することを特徴とするR-F e-B系ボンド磁石の製造方法。

【請求項6】 めっき層の形成手段が無電解めっき法であることを特徴とする請求項5のR-F e-B系ボンド磁石の製造方法。

【請求項7】 めっき層の形成手段が電解めっき法であることを特徴とする請求項5のR-F e-B系ボンド磁石の製造方法。

【請求項8】 無電解めっき法にてめっき層を形成した後、さらに電解めっき法にてめっき層を形成することを特徴とする請求項5のR-F e-B系ボンド磁石の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、リング状や円板状の種々形状からなるゴム磁石あるいはプラスチック磁石と称されるR-F e-B系ボンド磁石の改良とその製造方法に係り、特にガラス等の無機物または樹脂を含浸させて磁石空孔をなくして、ワット浴などの効率的なめっき処理が可能なめっき液を用いて、耐食性、密着性を著しく改善したNiめっきなどめっき層を量産性よく形成できるR-F e-B系ボンド磁石とその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 今日、ゴム磁石あるいはプラスチック磁石とよばれるボンド磁石には、従来の等方性ボンド磁石から異方性ボンド磁石へ、また、フェライト系ボンド磁石からより高磁力の希土類系ボンド磁石へと高性能化が進み、さらに、Sm-Co系磁性材から焼結磁石では最

大エネルギー積が50MGOe以上の高磁気特性を発揮するR-F e-B系磁性材を用いるR-F e-B系ボンド磁石へと高性能化が図られてきた。

【0003】 R-F e-B系ボンド磁石は、所要のR-F e-B系合金を溶解し铸造後に粉碎する溶解・粉碎法(特開昭60-63304号、特開昭60-1190701号)、Ca還元にて直接粉末を得る直接還元拡散法(特開昭59-219404号、特開昭60-77943号)、所要のR-F e-B系合金を溶解しジェットキ

10 ャスターでリボン箔を得てこれを粉碎・焼鈍する急冷合金法、及び所要のR-F e-B系合金を水素中で加熱して分解並びに再結晶させる方法(HDDR法)(特開平1-132106号、特開平2-4901号)等の各種製法で得られた種々のR-F e-B系磁性材粉を用いるが、いずれもその組成に極めて酸化しやすい成分相及びFeを多量に含むため錆びやすい問題があり、表面に種々組成からなる樹脂層を電着塗装、スプレー法、浸漬法、含浸法等で被着していた(例えば、特開平1-166519号、特開平1-245504号)。

【0004】 これまでの樹脂塗装方法、例えば、スプレー法ではリング状場合、塗料のロスが大きく、裏、表を反転する必要あるため工数が多く、また、膜厚の均一性も劣る問題があった。また、電着法では、膜厚は均一であるが、電極部の補修、すなわち、タッチアップが必要であり、1つずつ電極に取り付けるため、工数がかかり小物には不適な問題がある。浸漬法では、一定の膜厚の均一な塗膜を得るのはタレなどがあり困難で、またボーラスなボンド磁石では空孔が充分に埋まらず、乾燥時に膨れたり、製品同志のくつき等の問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 量産性を考慮すると、焼結型のR-F e-B系磁石で行われている金属めっきを施すこと(特開昭60-54406号、特開昭62-120003号)が考えられるが、ボーラスなボンド磁石に金属めっきを施すと、浸漬した表面洗浄剤やめっき液が磁石に侵入、残留して溶損もしくは発錆により金属めっきが不可能であった。

【0006】 そこで、ボーラスなボンド磁石に侵入、残留しても無害なめっき液を選定するか(特開平4-276092号)、下地コーティングを施した後にめっきする(特開平3-11714号、特開平4-276095号)方法が提案されている。しかし、めっき液のpH調整や完全な無害化は困難であり、かつ成膜効率のよいめっき浴でない。また、下地の厚みのばらつきがめっき層の不安定要素となり、十分な厚みの下地コーティングを施すのであれば、表面のめっき層が不要になるという矛盾がある。また、R-F e-B系ボンド磁石に成膜効率のよいNiめっきを施す方法として、特定組成のめっき浴が提案(特開平4-99192号)されているが、やはりボンド磁石に侵入、残留して発錆させる恐れがある。

る。

【0007】この発明は、めっき液や洗浄液等がポーラスなR-F e-B系ボンド磁石に侵入、残留するのを防止して、効率よくNiめっき等のめっき層が形成でき、耐食性及び耐熱性を大幅に向上させ得る構成からなるR-F e-B系ボンド磁石並びにその製造方法の提供を目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】発明者は、めっき液や洗浄液等がポーラスなR-F e-B系ボンド磁石に侵入、残留するのを防止できる磁石の構成について種々検討した結果、当該磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させ、さらにバレル研磨処理、サンドブラスト処理などの表面研磨処理を施すことによって、含浸効果を保持したまま表面を改質でき、その後、直接、電解めっきあるいは無電解めっきしても、有害なめっき液、洗浄液の侵入が防止されているため、内部より発錆してめっき層が剥離するなどの耐食性の劣化がなく、ワット浴などの一般的でかつ成膜効率の良いめっき浴が使用できることを知見し、この発明を完成した。

【0009】すなわち、この発明は、R-F e-B系ボンド磁石の空孔に含浸させたガラス等の無機物または樹脂を有したまま表面のガラス等の無機物または樹脂層を除去した構成、さらに、磁石素材自体の裸表面に直接めっき層が形成されたR-F e-B系ボンド磁石である。また、上記構成において、磁石の表層の空孔率が1%以下であることを特徴とするR-F e-B系ボンド磁石を併せて提案する。

【0010】この発明は、ボンド磁石の表層の空孔率が3%以下であることを特徴とするが、空孔率とは、ポーラスなボンド磁石の表面より磁石内部に通じている空孔の体積の割合であり、R-F e-B系ボンド磁石では圧縮成形法にて成形した場合の空孔率は5~20%である。また、空孔率が3%を越えると、めっき液が内部に侵入し、残存して耐食性及び耐熱性を劣化させるため、空孔率は3%を以下が望ましい。

【0011】また、この発明は、R-F e-B系ボンド磁石に樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させ、かつ表面にガラス等の無機物または樹脂層を形成する、R-F e-B系ボンド磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させかつ表面にガラス等の無機物または樹脂層を形成した後、ガラス等の無機物または樹脂層上にめっき層を形成する。R-F e-B系ボンド磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させた後、表面に形成されたガラス等の無機物または樹脂層を除去する、R-F e-B系ボンド磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラ

ス等の無機物または樹脂を含浸させた後、表面に形成されたガラス等の無機物または樹脂層を除去し、さらに磁石表面にめっき層を形成する、めっき層の形成手段が無電解めっき法であること、めっき層の形成手段が電解めっき法であること、無電解めっき法にてめっき層を形成した後、さらに電解めっき法にてめっき層を形成すること、をそれぞれ特徴とするR-F e-B系ボンド磁石の製造方法を提案する。

【0012】この発明において、R-F e-B系ボンド磁石は、等方性、異方性ボンド磁石いずれも対象とし、例えば、圧縮成型の場合は、所要組成、性状の磁性粉末に熱硬化性樹脂、カップリング剤、滑剤等を添加混練したのち、圧縮成型し加熱して樹脂を硬化して得られ、射出成型、押し出し成型、圧延成型の場合は、磁性粉末に熱可塑性樹脂、カップリング剤、滑剤等を添加混練したのち、射出成型、押し出し成型、圧延成型のいずれかの方法にて成型して得られる。R-F e-B系磁性材粉には、所要のR-F e-B系合金を溶解し鋳造後に粉碎する溶解・粉碎法、Ca還元にて直接粉末を得る直接還元拡散法、所要のR-F e-B系合金を溶解しジェットキャスターでリボン箔を得てこれを粉碎・焼鈍する急冷合金法、所要のR-F e-B系合金を溶解し、これをガスマトマイズで粉末化して熱処理するガスマトマイズ法、所要原料金属を粉末化したのち、メカニカルアロイングにて微粉末化して熱処理するメカニカルアロイ法及び所要のR-F e-B系合金を水素中で加熱して分解並びに再結晶させる方法(HDDR法)等の各種製法で得た等方性、異方性粉末が利用できる。また、バインダーには、射出成形では、6PA、12PA、PPS、PBT、EVA等、押出成形、カレンダーロール、圧延成形には、PVC、NBR、CPE、NR、ハイパロン等、圧縮成形には、エポキシ樹脂、DAP、フェノール樹脂等が利用でき、必要に応じて、公知の金属バインダーを用いることができる。さらに、助材には成形を容易にする滑剤や樹脂と無機フィラーの結合剤、シラン系、チタン系等のカップリング剤などを用いることができる。

【0013】この発明において、含浸処理するガラス等の無機物または樹脂には、無機系の水ガラス、各種低融点金属や金属粉、含量、あるいは有機系のメタアクリル酸エステル、エポキシ樹脂、ポリアセチレン、ポリアニリンなどの単独あるいは複合した樹脂が利用できる。

【0014】この発明において、含浸処理方法としては、ガラス等の無機物または樹脂に浸漬するか、密閉容器内にボンド磁石を収納して、容器内を真空化してからガラス等の無機物または樹脂に浸漬し、続いて加圧する、容器内を真空化してからガラス等の無機物または樹脂に浸漬し、再度真空化し、次いで加圧する、容器内のガラス等の無機物または樹脂に浸漬し、真空化し、次いで加圧する、容器内のガラス等の無機物または樹脂に浸漬し、真空化する、容器内を真空化してからガラス等の

無機物または樹脂に浸漬する、容器内を真空化してからガラス等の無機物または樹脂に浸漬し、再度真空化する、などの手順で含浸することができる。また、含浸処理後の乾燥、硬化処理には、大気中、不活性ガス中または真空中で加熱する手段を用いることができる。さらに、大きな空孔に含浸処理を施すために、金属粉や顔料などをパレル中に挿入してボンド磁石表面にこすりつけたり、たたき込むなどの手段を用いることによって、より効果的に含浸処理を施すことが可能である。

【0015】この発明において、含浸処理後に磁石表面に形成されたガラス等の無機物または樹脂層の除去方法としては、パレル研磨処理、サンドブラスト処理などの表面研磨処理を施すことによって、含浸効果を保持したまま表面を改質できる。パレル研磨としては、一般的の回転パレル、遠心回転研磨法、振動パレル研磨法などを採用することができ、また、サンドブラストとしては、一般に用いられる研磨砂による表面研磨法、及び被研磨物を容器内に投入し、その容器を回転させながらサンドブラストを行う回転サンドブラスト法等を採用することができる。上記の表面研磨処理によって、含浸処理により磁石表面に形成されたガラスなどの無機物または樹脂層を除去するのみならず、磁石の表面酸化層も除去して、活性なR-F e-B系磁性粉の表面を得ることができ、良好な耐食性及び密着性にすぐれためっき層の形成が可能となる。

【0016】この発明において、電解めっき方法としては、Ni, Cu, Sn, Co, Zn等から選ばれた少なくとも1種の卑金属またはそれらの合金層、B, S, Pが含有することのあるめっき法が好ましい。めっき厚みは50μm以下、好ましくは20μm以下である。めっき浴はpH5.6以上が好ましい。この発明では、前述の含浸処理が有効に作用するため、一般的なワット浴によってもめっき可能であり、十分な密着性、耐食性及び耐熱性のあるめっき層が得られる。

【0017】特に、Niめっき浴とめっき方法としては、洗浄→電気Niめっき→洗浄→乾燥の工程で行うよい、Niめっき浴液に塩素イオンを含まない浴が好ましく、硫酸ニッケル、硫酸ナトリウム、硫酸マグネシウム、クエン酸アンモニウムまたはクエン酸ナトリウム、硫酸コバルト、ホウ酸の6成分を、R-F e-B系ボンド磁石の組成に応じて適宜選定し、A成分（硫酸ニッケル）を100g/1~150g/1として、B成分（硫酸ナトリウム）、C成分（硫酸マグネシウム）との間に、A=B+Cという関係が望ましく、B、Cの組成比はB:C=3~7:7~3が好ましい。クエン酸アンモニウムまたはクエン酸ナトリウムは、A成分の20~25%が最適な組成範囲であり、この成分の1/3~1/2量のホウ酸が建浴時の添加量として適当である。硫酸コバルトはA成分の1~5%量が密着性を向上させる効果を示すため好ましい。pH調整はアンモニア水にて行

いpH5.4~6.8範囲で使用し、常温状態の浴温が好ましい。

【0018】Niめっきは上述しためっき浴を用い、陽極板にSあるいはさらにCo成分を含有するニッケルチップを使用して所要電流を流し、電気Niめっきするが、上記Niめっき浴のNi成分の溶け出しを安定させるためには、電極にSを含有するエスランドニッケルチップを使用することが望ましい。めっき浴槽には、ボンド磁石形状に応じて種々浴槽を使用することができ、特に10リング状ボンド磁石の場合、パレルめっき処理が望ましい。

【0019】この発明において、無電解めっき方法としては、Ni, Cu, Sn, Co等にB, S, Pが含有することがあるめっき方が好ましく、めっき厚みは10μm以下が好ましく、めっき浴はpH5~9が好ましい。

【0020】

【作用】この発明は、R-F e-B系ボンド磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させることを特徴とし、磁石の空孔が充填されているため有害なめっき液、洗浄液の侵入が防止され、含浸ガラス等の無機物または樹脂層の上に無電解めっきが可能で、耐食性、密着性を著しく改善した耐食性被膜が得られる。さらに前記の含浸処理後、パレル研磨処理、サンドブラスト処理などの表面研磨処理を施して、表面に形成されたガラス等の無機物または樹脂を除去することにより、磁石の空孔が封孔された含浸効果を保持したまま表面を改質でき、その後、直接、電解めっきあるいは無電解めっきしても、有害なめっき液、洗浄液の侵入が防止されているため、内30部より発錆してめっき層が剥離するなどの耐食性の劣化がなく、耐食性、密着性を著しく改善した耐食性被膜が得られる。めっき層も無電解めっきの上に電解めっきする2層構成を取ることができる他、空孔が封孔されて有害なめっき液、洗浄液の侵入が防止され、ワット浴などの一般的でかつ成膜効率の良いめっき浴が使用できる。

【0021】

【実施例】

実施例1

超急速冷法で作製したNd12at%、Fe77at%、40B6at%、Co5at%の組成からなる平均粒径150μmの合金粉末に、エポキシ樹脂2wt%を加えて混練し、7Ton/cm<sup>2</sup>の圧力で圧縮成形した後、150℃で1時間の熱処理し、外径28×内径25×高さ5のリング状ボンド磁石を作製した。得られたボンド磁石の磁石の特性は、Br6.9kG、(BH)max9.8MGOe、iHc9.5kOe、Hr3.5kOe、密度5.95g/cm<sup>3</sup>であった。得られた磁石20ヶを20wt%のケイ酸ナトリウム水溶液に5分間浸漬後、150℃で1時間加熱し、水分除去、硬化処理を行った。その後、5リットルの容積の回転パレルに一辺が

3mm程度のテトラ状メディアをバレル容積の60%投入し、回転数20 rpmにて10分間表面研磨を実施した。次いで、2~3分水洗後に、バレル中で電気Niめっきを行った。Niめっきの膜厚は内径側20 μm、外径側30 μmであった。なお、電気Niめっき条件は次の通りである。

極電流密度 1 A/dm<sup>2</sup>、

めっき時間 3.5時間

めっき液組成 硫酸Ni 100 g/l、硫酸ナトリウム 50 g/l、硫酸Mg 50 g/l、クエン酸アンモニウム 25 g/l、硫酸Co 2 g/l、ホウ酸 12 g/l、

浴温 20°C、pH 6.6

#### 【0022】比較例

実施例1と同様方法で得たリング状ボンド磁石を浸漬処理、研磨処理を行うことなく、直接、実施例1と同様の電気Niめっき処理を行った。Niめっき処理後の磁石特性を表1に示す。また、表1にはNiめっき前の磁石の空孔率も示す。空孔率は油の中に磁石を入れ、真空(0.1 Torr以下)に10分間吸引による重量変化より算定した含油量により測定した。なお、Hkは0.9 BrでのHcを示し、この値が低いと角形比の低下、すなわち、めっき液による劣化の度合を表す。

#### 【0023】実施例2

実施例1において、浸漬処理、硬化処理として、純水に水溶性アクリル樹脂成分を20%溶解した液に5分間浸漬後、90°Cで1時間加熱する処理を行った以外は、実施例1と同様に製造したリング状ボンド磁石の特性を表1に示す。

#### 【0024】実施例3

実施例1において、浸漬処理、硬化処理として、大日本\*

\*インキ製(商品名ブライオーフェン) フェノール樹脂10%を含有するMEK溶液に5分間浸漬後、180°Cで2時間の加熱処理する処理を行った以外は、実施例1と同様に製造したリング状ボンド磁石の特性を表1に示す。

#### 【0025】実施例4

実施例1において、浸漬処理、硬化処理として、日東電工製、ポリアニリン(商品名アニリード)15%を含有するNメチル-2-ビロリドン溶液に10分間浸漬後120°Cで1時間加熱処理する処理を行った以外は、実施例1と同様に製造したリング状ボンド磁石の特性を表1に示す。

#### 【0026】実施例5

実施例1において、浸漬処理、硬化処理として、油化シエル製常温液状の硬化剤入りエポキシ樹脂(商品名エピコート)に浸漬、10分間、真空含浸後、150°Cで1時間硬化処理する処理を行った以外は、実施例1と同様に製造したリング状ボンド磁石の特性を表1に示す。

#### 【0027】実施例6

実施例5と同様の方法で含浸処理、硬化処理、ついでバレルによる研磨処理を行った後、無電解Niめっきを3μm行った後、電気Niめっきを行った。この場合、Niめっき層の厚みは外径で25 μm、内径で20 μmであった。

【0028】以上の実施例1~6のNiめっきを施したリング状ボンド磁石は、フェロキシルテストによるピンホールは認められず、80°C×温度90%×500時間の耐候性試験においても発錆が認められなかった。

#### 【0029】

#### 30 【表1】

	Niめっき後の磁石特性				空孔率(vol)
	Br(kG)	(BH)max(MGOe)	iHc(kOe)	Hk(kOe)	
実施例1	6.9	9.5	9.1	3.1	0.5
2	6.6	9.0	8.9	2.9	1.5
3	6.8	9.3	9.0	3.0	1.0
4	6.7	9.2	9.1	3.0	1.2
5	6.8	9.6	9.3	3.2	0.2
6	6.7	9.8	9.2	3.3	<0.1
比較例	6.6	8.1	8.2	0.9	12.0

#### 【0030】実施例7

12.5 Nd-11.5 Co-6 B-1 Ga-6.9 Fe (at%)なる組成のインゴットをAr中高周波溶解した水冷銅鋳型に鋳造することによって得た後、水素吸蔵粉碎法により35 mesh以下に粗粉碎した。その後、水素中800°Cで2時間加熱した後、800°Cに保存したまま10<sup>-6</sup> Torrまで真空処理後、室温まで冷却した。この粉末を150 μm以下に整粒した後、エポキシ

樹脂2wt%を加えて混練し、10 kOeの磁界中で6 Ton/cm<sup>2</sup>の圧力で成形した後、150°Cで1時間熱処理することにより、8×10×12mmの異方性ボンド磁石を作成した。磁石特性は、Br 8.6 kG、(BH)max 17.5 MGOe、iHc 12.5 kOe、Hk 5.5 kOe、密度 6.3 g/cm<sup>3</sup>であった。この磁石を実施例5と同様の方法で含浸処理、研磨

50 処理を行った後、Niめっきを施した。Niめっきの膜

厚は25μmであり、Niめっき前の空孔率は0.1%であった。また、Niめっき後、80°C×温度90%×500時間の耐候性試験においても発錆は認められなかった。耐候性試験後の磁石特性は、Br 8.5 kG, (BH)max 17.3 MGoe, iHc 12.4 kOe, Hk 5.2 kOeであり、劣化は認められなかつた。

## 【0031】

【発明の効果】この発明は、R-Fe-B系ボンド磁石にガラス等の無機物または樹脂を含浸処理して磁石の空孔にガラス等の無機物または樹脂を含浸させ、さらにバレル研磨処理、サンドブラスト処理などの表面研磨処理を施すことによって、含浸効果を保持したまま表面を改質でき、その後、直接、電解めっきあるいは無電解めっきしても、有害なめっき液、洗浄液の侵入が防止されて

いるため、内部より発錆してめっき層が剥離するなどの耐食性の劣化がなく、研磨処理により磁石表面が露出し、電気伝導度が改善されるとともに表面が均一化され、めっき膜の密着度が向上し、また、研磨行程で磁石エッジ部のバリ除去、R加工ができるため、全面に均一なめっき膜が形成でき、耐食性及び耐熱性がさらに向上する。さらに、無電解めっきを下地に施すことによって、小さい穴や複雑な形状に均一なめっき処理が可能となり、電気めっき前の電導性改善のためリング形状での内径、外径の膜厚差が小さくなる。また、樹脂層がないため耐熱性が向上する効果があり、めっき膜強度、硬度が向上したことにより、機械的破壊強度が大幅に向上し、外観性、取扱い、搬送等に種々の利点がある。めっき処理にバレルめっき、一般的なワット浴等が採用でき、量産性よく安価に提供できる。

## フロントページの続き

(51) Int.CI.6

C 23 C 26/00

C 25 D 7/00

H 01 F 1/053

1/08

識別記号

府内整理番号

B

K

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**